ONTARIO Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

FACTSHEET
ISSN 1198-712X ©Queen's Printer for Ontario

Agdex#: 211/20 Publication Date: 01/00
Order#: 00-013 Last Reviewed: 01/00

Title: Producing Quality Empire Apples

Division: Agriculture and Rural
History: Revision of Factsheet, "Producing Quality Empire Apples," September, 1989.
K. R. Wilson, OMAFRA, Thornbury
Written by: D.C. Elfving, formerly at the Horticultural Research Institute of Ontario, Simcoe

Table of Contents

1. Introduction
2. Central Leader Training
3. Maintaining Leader Strength
4. Training and Early Production
5. At Maturity
6. Fruit Size
7. Thinning
8. Harvest Date
9. For more information...

Introduction

The apple cultivar Empire is an open-pollinated seedling of McIntosh selected at Geneva, New York and named in 1966. Since its release this cultivar has gained moderate market acceptance and is now being widely planted. Empire is a McIntosh type that overcomes some of the problems associated with McIntosh. This cultivar, while not as easy to grow as McIntosh, is very precocious and can be a consistent annual producer. The fruit is firmer, develops more red colour than McIntosh and stores well. The tree does not exhibit strong vegetative growth at maturity and fruiting effectively slows total tree growth as well. The fruit colour of Empire is naturally good in properly pruned canopies, preharvest drop is not a problem, and properly matured and harvested fruit stores well.

Empire requires attention to detail in the orchard management program if long-term production of superior crops is expected. Empire is very fruitful and has a heavy spur system, although the tree is not a true spur type. Shoot and secondary branch growth should be maintained, especially in the fruiting tree. Loss of active shoot growth is rapidly followed by the development of a "spurbound" condition and loss of fruit size.

Encouragement of vigourous vegetative growth in the first years in the orchard is mandatory for successful training and canopy development of Empire trees. Proper preplant soil preparation, correction of drainage, pH, replant or other soil-related problems, selection of well-grown, vigourous nursery stock, and planting as early in the spring as possible all help to produce strong tree growth.

| Top of Page |

Central Leader Training

The most desirable tree shape for maximum fruit quality and ease of management is conic, with the bottom limb spread wider than above and as wide or wider than the tree is high. The conic tree shape favors uniform light distribution and optimum light interception. The best way to encourage a conical tree shape is to maintain a strong central leader.

Training this cultivar to a central-leader when the tree is free-standing is often difficult. Without physical support and proper management, the central leader tends to be weak and fails to continue vertical growth. The weaker rootstocks, such as M.9, M.26 or interstem root systems, aggravate this tendency. If the leader is not kept strong, dominant, and in the centre of the tree, some lower scaffold limbs are ultimately shaded out. In addition, loss of the leader makes it impossible to properly develop the conical shape of the tree.

Empire lends itself well to tree support and growers have been well satisfied with versions of the slender spindle and vertical axis training systems. If the leader is supported for the life of the tree, production can be encouraged earlier and the conical tree shape is achieved. The minimal pruning involved in supported systems translates into longer extension growth and a more productive tree in the juvenile years.

To encourage leader dominance in free standing central leader trees, cut 1/3 to ½ off the leader's new growth during the dormant season each year. This cut usually stimulates the development of more than one vigourous shoot. A single leader shoot should be selected by removing the 1 or 2 upright competitors shortly after bloom or when the new shoots reach 5-l0 cm in length. When this procedure is carried out for the first several years in the orchard, a satisfactory leader should develop in trees of good vigour *(Figure 1)*. If the leader shows a tendency to tip out of the tree or if vigour is low, the tree should be staked. Staking forces the leader to assume a vertical position and permits continued development of upper tiers of scaffolds. On windy sites, staking young Empire trees is essential for proper canopy development.

Figure 1: Six-year-old Empire/M.26 EMLA tree showing the good central-leader and scaffold-limb development available in trees of good vigour when corrent training and pruning methods are used. Note scaffold positioning vertically on the leader and around the leader to produce an open, productive canopy.

Should the leader be lost, it will be difficult to regain. If this happens, a vigourous upright shoot in the centre of the tree is selected. This shoot should be trained to

become the leader by removing competition from nearby shoots or fruit, and heading during dormant pruning. This method of leader renewal may be required up to three times during canopy development in unstaked trees.

| Top of Page |

Maintaining Leader Strength

The natural strength of the leader is dependent on several factors. A large number of scaffold limbs originating too close together on the trunk will weaken the vigour of the leader. The trunk should taper smoothly from bottom to top. Abrupt changes in trunk diameter over a short distance indicate that growth and nutrients are being diverted into lateral limbs, resulting in a weak leader. To reduce this tendency, the first tier of scaffolds should not have more than 4 branches. These limbs should be distributed so that each points to a different quadrant in the tree, with each limb base vertically separated from its nearest neighbor by at least 10 cm. Normally the first tier of limbs should be distributed on the trunk from knee height to waist height.

When a lateral branch develops whose basal diameter is similar to that of the leader, this branch is best removed. Spreading will be too difficult, as this limb is very vigourous.

Fruiting on the leader should be discouraged during the canopy-development phase. Fruiting competes strongly with shoot growth, weakening it, and the weight of fruit can physically bend the leader *(Figure 2)*. The earlier in the season that fruit are removed from the leader, the better.

Figure 2: A 5-year-old Empire/M9/MM106 interstem tree that lost its central leader because fruit were not removed the previous year. Note the top of a 1 m stick indicating the height at which the leader was lost. Further upward canopy development has been stopped completely and no suitable vertical replacement shoots have arisen yet.

| Top of Page |

Training and Early Production

By the second or third year, Empire trees should be ready to carry a small crop. As soon as production starts, vegetative growth will be reduced. Therefore, the crop load should be carefully controlled in young Empire trees to assure proper canopy development. Both early cropping and the subsequent control of vegetative growth are of paramount importance in a high-density planting. Empire usually tends to crop too early.The trees should not be cropped until the leader and the first tier of scaffolds are well established and can carry a crop without bending out of position *(Figure 3)*.

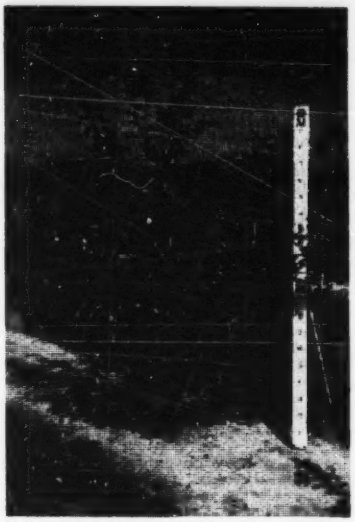

Figure 3: Proper regulation of cropping in a 4-year-old Empire/M26 tree. Note the continuation of central-leader development and scaffold-limb selection in the upper canopy, from which all fruit were removed shortly after bloom. Lower scaffolds are allowed to crop only to the extent that they can carry the fruit without bending out of position and can continue good vegetative growth.

By this time the second tier of scaffolds will be developing. If the young tree is overcropped, the leader could be lost, and the scaffolds will turn down with the weight of the fruit, restricting further development. Such a crop will cancel all previous efforts to establish an adequate tree structure. The physiological damage to the tree will be even greater, as the tree will be stunted. The first tier of limbs will not fill the allotted space and total production will not be up to expectations.

As the tree gets older the conical shape must be maintained. If the higher tiers of branches outgrow the lower tiers, shading will produce a fruit-colour problem. This situation will also lead to excessive pruning to correct the poor canopy shape. Fruit forming on the terminal portions of the limbs has greater leverage, increasing the possibility of limb bending.

Heading of lateral limbs is usually not necessary and should only be done if retardation of fruiting and increased extension growth is required. Such is the case if the trees are small and not growing well. Growth is more crucial than fruiting at this point and heading lateral growth may improve vegetative vigour. This approach will not produce satisfactory results if poor tree growth originates from unfavourable soil or soil-moisture conditions, winter injury, or pest damage.

The spreading of limbs is usually not necessary. Wide, sturdy crotches usually develop with no special assistance. Occasionally, a desired limb may require spreading. The limb-to-leader angle should be maintained at about 45 - 60° for free standing trees and about 60° for supported systems. Limbs spread to near the horizontal tend to stop growing and become weak. Limbs not spread far enough will remain vigourous and will grow into the space to be occupied by other scaffolds, creating undesirable shading.

| Top of Page |

At Maturity

Empire trees should be maintained with well-opened canopies to allow uniform light distribution to all parts of the tree. Total scaffold numbers should be adjusted depending on tree size and support system so that maximum light exposure to all leaves and fruit is maintained. Only about 10% of the light that strikes a leaf passes through, thus limiting the light available to shaded leaves and fruit. A thick tree is not capable of producing the quality and size of fruit that a well-opened tree can.

As the tree becomes older a system of scaffold maintenance and renewal becomes necessary. Older, spurbound scaffolds will decrease in productivity, fruit size and fruit colour and should be replaced. Two or more scaffold limbs should not be positioned in the same quadrant of the tree unless the vertical distance between them is at least 60 - 80 cm. If scaffolds grow one directly over the other, shading becomes a problem, spur vigour declines, fruit colour and size decrease. As scaffold limbs fill their allotted spaces, thinning-out cuts are necessary to maintain vigour and to contain the limb. When thinning out a limb, cut back to a lateral that will redirect the growth to an unshaded location in the tree. A combination of thinning out of spurs and heading back of weak wood is used to stimulate vegetative growth.

Heading-back cuts should be made in older wood to force more shoots to develop. Heading new growth to stimulate more growth may also be necessary. If a limb has become too large for its position and a weaker limb above or below can use the same space, the larger limb should be removed. This approach is critical in higher density supported systems. Care must be taken to maintain a moderate amount of shoot growth along with healthy spurs to obtain acceptable fruit size. This scaffold renewal system works well on Empire and should be part of the annual pruning procedure in a mature tree.

| Top of Page |

Fruit Size

Genetically the fruit of Empire tends to be of medium size. The abundant spur system predisposes the tree to set heavily. A heavy set makes adequate fruit size difficult to obtain. The limited vegetative growth common in mature trees can also be a major factor in limiting fruit size.

A healthy and abundant supply of spur leaves is crucial for the set and early development of the fruit of apple trees. Later on in the season the shoot leaves become important contributors to the further sizing of fruit. As Empire trees get older, fruit size may decrease if the trees are allowed to become spurbound with little shoot growth. The spurs also become weak with age and with shade, reducing fruit set and size. In this weakened state the tree will usually not respond adequately to nitrogen, fruit thinning, or irrigation.

In Empire, the king blossom produces a larger fruit than lateral flowers in the clusters. Setting a large number of king blossoms produces a moderate fruit-size advantage. Locations where frost problems are common during bloom should be avoided. Empire is sensitive to frost damage and king blossoms are often damaged more seriously because they develop a few days earlier than lateral bloom. Similarly, if the spur leaves are injured by frost, then fruit set and early development will be adversely affected. Empire appears to be acclimated to the same growing conditions as Delicious. In areas where Delicious grows well, Empire is expected to do well with proper management. The largest fruit will be grown in the warmer production areas.

Cross-pollination is required for consistent crops of Empire; pollenizers should be chosen with the goal of setting the king bloom. That king bloom should also be set with a full compliment of seeds. The pollenizer should be in flower just before the king flowers on Empire. Cultivars such as Idared, McIntosh, Gala and Cortland appear to be adequate pollenizers for Empire. A good rule of thumb in orchard design is to have the pollenizers within 35 m of the Empire trees. Pollenizer trees should make up at least 15 - 20% of the trees in the orchard to assure good pollination and fruit set.

Adequate levels of nitrogen (N) are necessary to encourage good shoot growth and fruit size. Leaf nitrogen levels of 2.1 - 2.5% are necessary for acceptable shoot

growth and adequate fruit size. A young Empire tree will quickly drop from a high level of N to a lower and possibly inadequate level when in production.

- Over-fertilization with nitrogen should also be avoided, as fruit colour will become a problem. Empire is sensitive to marginal or low levels of potassium, and heavy cropping accentuates this problem. Calcium (Ca), magnesium (Mg), zinc (Zn), and
- copper (Cu) give no positive response unless a clear deficiency exists. Leaf analysis is recommended at regular intervals to be sure that the levels of all nutrients are sufficient to support a full crop of quality fruit.

Soil moisture can be a problem for fruit size if there is a period of prolonged deficiency. Because of the natural tendency of Empire to set heavy crops and produce moderate fruit size, a soil moisture deficiency simply aggravates a fruit size problem. The texture of the soil, its moisture-holding capacity, the amount of rainfall and its distribution, and the crop load all affect fruit size. Cropping limits the growth of roots more than any other part of the tree. A heavily cropping tree does not develop as extensive a root system as a light cropping tree. Heavily yielding trees will require a greater available water supply than trees producing lower volumes of fruit. In high-density plantings with weak rootstocks, root activity can be significantly reduced by heavy cropping, increasing the possibility of obtaining a favourable response to supplemental irrigation.

Fruit size in Empire is not influenced substantially by most rootstocks, however the following differences have been noted. The rootstocks M9, M26, M7, MM106, interstems (MM111 or MM106 plus M9) and MM111 have been used successfully. M26 can give better fruit size, but the tree can be a challenge to grow, especially on poor soils or windy sites. M9 will likely produce the largest apple for any given crop load, while MM111 may give the poorest size.

| Top of Page |

Thinning

Empire is as hard or harder to thin than McIntosh, and the older the tree, the more difficult it is to thin. As with other cultivars, frost during bloom does sensitize the tree, increasing the likelihood of easier thinning. The more that the crop is thinned, the larger the size of the fruit. It is important to remember that successful thinning is accompanied by a loss in yield, and that fruit size does not increase to the same degree that yield is decreased. The thinning program should be adjusted to the minimum level consistent with acceptable fruit size and good return bloom.

The ideal distance between apples on a branch is l0 - 15 cm (one hand width). Anything greater indicates significant yield loss. Carbaryl (Sevin) alone as a thinner is usually not adequate. Good results have been obtained where naphthaleneacetic acid (NAA) was applied at 7 - 10 ppm (part per million), l0 - l4 days after full bloom. Higher rates may be needed on older trees. Thinners are usually applied from 7 - 21 days after full bloom, depending in part on fruit growth. If fruit growth after bloom is rapid, thinners should be applied earlier within that time range.

A combination of 2.5 - 4 ppm NAA plus carbaryl (0.5 kg active Sevin/500 litres water) may be required on older trees that are hard to thin. Accel® can be used as a thinner and it has the potential to improve fruit size independent of thinning. Trials where Accel® and carbaryl (Sevin) were used in combination have given good results. Accel® used at 50 ppm of B.A. (active ingredient) plus 1 litre of Sevin XRL Plus per 1000 litres of water, thoroughly wetting the tree, have shown promise. Fruit was effectively thinned and the size of the resulting fruit was increases over the response of thinning alone. Accel® must never be used in the same season as NAA or fruit problems may result. All thinners require several days to show their effect, and low temperatures after thinning delay the visible response.

Even lightly set crops should be thinned to break up clusters and thus improve

colour. Light crops resulting from frost are no exception and should be thinned, with a reduced rate of thinner, to break up clusters. If mostly lateral blossoms have set, thinning results will likely be more variable, due to the equal strength of the lateral fruits forming in the cluster.

For good fruit size, the key factors are to maintain good vegetative vigour with adequate nitrogen and pruning, to set canopy king blossoms with adequate pollenizers, and to properly thin the resulting crop. Attention to these details is definitely required for long-term production of quality fruit.

| Top of Page |

Harvest Date

Rootstock does not appear to affect the harvest date significantly. A common error made at harvest is to leave 'Empire' on the tree to get superior colour. Empire should be picked just ahead of Delicious. When left on the tree too long the storage quality drops quickly. For more details on when to harvest Empire, consult OMAFRA Factsheet Evaluating Maturity of Empire, Idared and Spartan Apples *(Order No. 00-027)*

| Top of Page |

This Factsheet was written by: Ken Wilson, OMAFRA, Thornbury and Don Elfving, formerly at the Horticultural Research Institute of Ontario, Simcoe.

For more information... contact Ken Wilson Apple Speciaiist, OMAFRA, Thornbury.

| Top of Page |

| Crops Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français |
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

Ontario
This site maintained by the Government of Ontario, Canada

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to: crops@omafra.gov.on.ca
©Copyright 2000 Queen's Printer for Ontario
Last Updated: January 26st, 2001

FICHE TECHNIQUE

HORTICULTURE

COMMANDE N° 00-014

AOÛT 2000

AGDEX 211/20

Ontario

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

PRODUIRE DES POMMES EMPIRE DE QUALITÉ

K.R. Wilson et **D.C. Elfving**

(En remplacement de la fiche n° 97-138, qui porte le même titre)

Le cultivar Empire est un pommier McIntosh de semis, obtenu par pollinisation libre, qui a été sélectionné à Geneva (État de New York) et dénommé en 1966. Depuis sa mise au commerce, il a reçu un assez bon accueil sur les marchés et est désormais planté dans la plupart des vergers. C'est un pommier de type McIntosh débarrassé de certains des inconvénients propres aux arbres de cette famille. Quoique moins facile à élever que ces derniers, c'est un cultivar très précoce capable de produire avec régularité tous les ans. Ses pommes sont plus fermes et plus rouges que les McIntosh et elles se conservent bien. Parvenu au stade adulte, l'arbre n'est pas sujet à une forte croissance végétative. En outre, sa croissance globale se ralentit dès qu'il entre en production. Les pommes Empire ont naturellement une belle coloration lorsqu'elles poussent sur un arbre à ramure aérée; le problème de la chute prématurée ne se pose pas et les fruits récoltés avec soin au juste stade de maturité ont une bonne aptitude à la conservation.

La conduite d'un verger de pommiers Empire demande une grande minutie de la part de l'arboriculteur dont l'objectif est la production de fruits de qualité supérieure pendant de nombreuses années. Le cultivar Empire est très fructifère et se développe de façon très compacte, en produisant de nombreuses lambourdes, bien qu'il ne soit pas véritablement de type spur. La croissance des branches secondaires et des rameaux doit être stimulée, surtout après l'entrée en production. En effet, tout ralentissement de l'émission des nouvelles pousses ne tarde pas à entraîner la prolifération des lambourdes et une diminution du calibre des fruits.

Il faut assurer aux pommiers Empire une croissance végétative vigoureuse pendant les premières années afin que la taille de formation puisse aboutir à des ramures de forme et de volume voulus. Une bonne préparation du terrain avant la plantation, l'amélioration du drainage, la rectification du pH, les précautions contre les maladies de replantation et autres problèmes ayant trait au sol, le choix de plants de pépinière vigoureux et élevés dans les règles de l'art et leur plantation aussitôt que possible au printemps sont autant de facteurs qui contribueront à la croissance vigoureuse des arbres.

FORME FRUITIÈRE À AXE CENTRAL

La forme d'arbre la plus intéressante quand on recherche une qualité de fruits maximale et la commodité de conduite est la forme conique : le diamètre de la base de la ramure est égal ou supérieur à la hauteur de l'arbre et les charpentières inférieures s'étalent plus loin que les charpentières du haut. La forme conique est propice à l'uniformité d'éclairement de toutes les branches et à l'interception optimale de la lumière. La meilleure façon de stimuler la croissance conique de l'arbre est de maintenir la vigueur de la flèche centrale (ou axe central).

Élever les cultivars Empire selon le système à axe central pose souvent des difficultés quand il n'y a pas de tuteur. En l'absence de soutien physique, et s'ils ne reçoivent pas les soins appropriés, ces arbres voient leur flèche centrale péricliter et cesser de croître en hauteur. Cette tendance est encore plus marquée chez les pommiers établis sur un porte-greffe de faible vigueur tels que le M.9 ou le M.26, ou avec un porte-greffe intermédiaire. Si l'on ne prend pas garde de maintenir la vigueur de la flèche et sa domination en position centrale dans l'arbre, certaines branches charpentières du bas de l'arbre se retrouvent privées de lumière et finissent par dépérir. En outre, chez un arbre qui a perdu sa flèche centrale, il devient impossible d'obtenir une bonne forme conique.

Le cultivar Empire se prête bien à la conduite avec tuteur et les versions des formes de conduite à cloche étroite et à axe vertical donnent satisfaction aux producteurs. Si on soutient la flèche centrale pendant toute la vie de l'arbre, on peut hâter l'entrée en production de celui-ci et on réussira à obtenir la forme conique. La faible taille exigée par les pommiers tuteurés entraîne un plus grand développement de la ramure et une plus forte productivité de l'arbre dès ses premières années.

Pour favoriser la domination de la flèche centrale chez les arbres non tuteurés et pour obtenir la forme à axe central, on rabat le tiers ou la moitié du bois nouveau de la flèche chaque année pendant la saison de dormance. Cette taille

stimule en général le développement de plus d'un rameau vigoureux. On choisit ensuite parmi les nouveaux rameaux celui qui dominera en supprimant un ou deux des rameaux concurrents qui poussent à la verticale, peu après la floraison ou quand ils mesurent de 5 à 10 cm de long. L'application de cette méthode pendant les premières années aboutit à la formation d'une flèche centrale de force satisfaisante chez les arbres dotés d'une bonne vigueur (*figure 1*). Si la flèche semble portée à quitter son axe ou si elle manque de vigueur, il est conseillé de tuteurer l'arbre. Dans les vergers balayés par les vents, le tuteurage des pommiers Empire est indispensable au développement d'une ramure de forme satisfaisante.

FIGURE 1. Pommier Empire de six ans établi sur porte-greffe M.26 EMLA. On voit qu'il est possible d'obtenir un bon développement de la flèche centrale et des charpentières chez les arbres de bonne vigueur en utilisant les méthodes de formation et de taille appropriées. Noter la façon dont les charpentières s'étagent en rayonnant autour de la flèche pour produire une ramure aérée et productive.

La perte de la flèche centrale est un dommage aux conséquences difficiles à réparer. Quand cela se produit, on choisit un rameau vigoureux qui se développe verticalement au centre de l'arbre et on le taillera de façon à ce qu'il devienne la nouvelle flèche. Il faudra pour cela supprimer la concurrence des rameaux ou des fruits qui se développent à proximité et, pendant la dormance, rabattre une partie du nouveau bois du rameau dominant. Cette opération de renouvellement de la flèche devra dans certains cas être répétée jusqu'à trois fois pendant le développement de la ramure chez les arbres non tuteurés.

MAINTENIR LA VIGUEUR DE LA FLÈCHE CENTRALE

La force naturelle de la flèche centrale est conditionnée par plusieurs facteurs. Ainsi, le développement d'un grand nombre de charpentières s'étageant de trop près sur le tronc entraînera une perte de vigueur au niveau de la flèche. De préférence, le diamètre du tronc doit aller en diminuant progressivement. Des rétrécissements abrupts du tronc sur une courte distance trahissent le fait que des branches latérales accaparent trop d'éléments nutritifs au détriment de la flèche. Pour combattre ce déséquilibre nutritionnel, il faut laisser au maximum quatre branches charpentières dans le bas de l'arbre. Ces branches doivent être réparties de façon que chacune pointe vers un quadrant différent de l'arbre et que son point d'insertion sur le tronc soit distant d'au moins 10 cm du point d'insertion de sa plus proche voisine. Normalement, le premier étage de charpentières doit s'échelonner sur le tronc de la hauteur du genou à la hauteur de la taille.

Il est conseillé de supprimer toute branche latérale dont la base est de même diamètre que celui de la flèche. Ce genre de branche, douée d'une grande vigueur, risque d'être trop difficile à contenir dans sa position.

Pendant la phase de développement de la charpente, il faut empêcher la flèche de porter des fruits. En effet, la mise à fruits livre une forte concurrence aux rameaux, qui voient diminuer leur croissance. En outre, le poids des fruits risque de faire ployer la flèche (*figure 2*). Plus tôt on supprime les fruits qui se développent sur la flèche, mieux c'est.

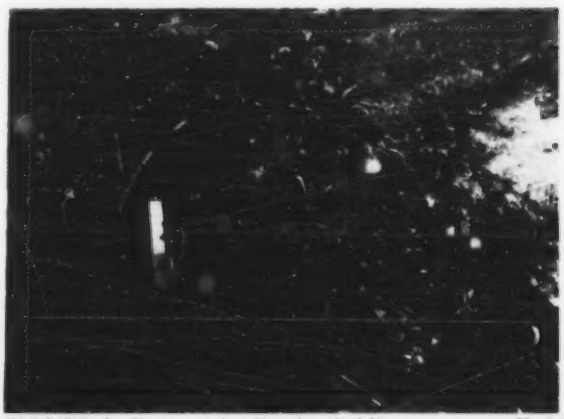

FIGURE 2. Ce pommier Empire établi sur porte-greffe M.9 avec greffe intermédiaire MM.106 a perdu sa flèche centrale parce qu'on en n'a pas supprimé les fruits naissants l'année d'avant. Remarquer le haut du bâton de 1 mètre qui montre à quelle hauteur la flèche a été perdue. Cet arbre n'a plus aucune chance de se développer en hauteur et, jusqu'ici, il n'a émis aucune pousse verticale susceptible de remplacer la flèche centrale.

TAILLE DE FORMATION ET MISE À FRUITS PRÉCOCE

Dès la deuxième ou troisième année, les pommiers Empire sont normalement prêts à donner une petite récolte. Dès que les arbres commencent à produire, leur croissance végétative ralentit. Par conséquent, chez les jeunes pommiers Empire, il importe de limiter soigneusement la quantité de fruits qu'on laisse se développer de façon que la ramure puisse poursuivre sa croissance. L'entrée en production précoce tout comme la limitation de la croissance végétative qui en résulte jouent un rôle crucial dans l'exploitation d'un verger de haute densité. La mise à fruits est en général précoce chez les pommiers Empire, cependant, on ne doit pas les laisser fructifier tant que leur flèche centrale et le premier étage de charpentières ne sont pas solidement formés et capables de supporter le poids des fruits sans fléchir (*figure 3*). C'est à ce stade que le deuxième étage de charpentières se développe. Si le jeune pommier porte trop de fruits, il risque

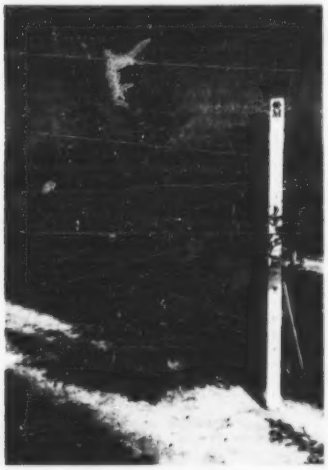

FIGURE 3. Bon exemple de limitation de la fructification chez un pommier Empire de 4 ans établi sur porte-greffe M.26. À noter la flèche centrale qui continue de se développer et la répartition des charpentières supérieures qu'on a sélectionnées et dont on a supprimé les fruits sitôt passée la floraison. On a laissé juste assez de fruits sur les charpentières du bas pour qu'elles ne ploient pas sous le poids et que leur croissance végétative n'en soit pas affaiblie.

de perdre sa flèche, les charpentières ploieront sous le poids des fruits et l'arbre dans son ensemble cessera de se développer. Une fructification abondante réduira à néant tous les efforts précédemment déployés pour donner à l'arbre une structure convenable. Les dommages physiologiques subis par l'arbre seront plus graves encore puisque son développement sera fortement compromis. Le premier étage de charpentières n'occupera pas l'espace alloué et la production totale ne sera pas à la hauteur des attentes.

À mesure que l'arbre veillit, il est indispensable de lui maintenir sa forme conique. Si les branches du haut de l'arbre surplombent celles du bas, celles-ci manqueront de lumière et leurs fruits présenteront des défauts de coloration. Cette situation obligera à recourir à une taille excessive pour corriger la mauvaise forme de l'arbre. Le poids des fruits qui se développent sur les extrémités des charpentières fait ployer celles-ci plus fort et accroît le risque de fléchissement.

Le ravalement des branches latérales n'est pas en général nécessaire et ne s'impose que s'il est utile de retarder la mise à fruit et de favoriser l'extension de la charpente de l'arbre, par exemple si les arbres sont petits et qu'ils se développent lentement. À ce stade, il est plus important de favoriser la croissance que la fructification et le ravalement des branches latérales peut y contribuer en améliorant la vigueur végétative. Cependant, cette méthode décevra si la mauvaise croissance de l'arbre est la conséquence de conditions pédologiques défavorables, de problèmes d'humidité du sol, ou de dommages causés par le froid ou les insectes.

Il n'est en général pas nécessaire de corriger l'angle que forment les charpentières avec l'axe central. Des fourches ouvertes et solides se développent habituellement sans qu'il soit besoin d'intervenir. À l'occasion, on peut cependant avoir à corriger la fourche d'une charpentière que l'on tient à garder. On devra maintenir l'angle formé par la charpentière et l'axe central à environ 45-60°. Les charpentières dont la position est trop voisine de l'horizontale ont tendance à cesser de croître puis à péricliter. Celles dont la fourche n'est pas assez ouverte conserveront trop de vigueur et iront encombrer l'espace normalement réservé à d'autres charpentières, leur portant ombrage.

À MATURITÉ

La ramure des pommiers Empire doit être maintenue dégagée et aérée pour permettre un éclairement uniforme de toutes les parties de l'arbre. Le nombre total de charpentières doit être choisi en fonction de la grandeur de l'arbre et de façon que tout le feuillage et tous les fruits puissent bénéficier d'une exposition maximale à la lumière. Seulement 10 % environ de la lumière qui touche une feuille passe au travers, ce qui limite la lumière disponible aux feuilles et aux fruits qui se trouvent en dessous. Un arbre dont la frondaison est trop dense n'est pas capable de produire des fruits d'aussi bon calibre et d'aussi bonne qualité qu'un arbre à frondaison aérée.

Lorsque les arbres ont un certain âge, il devient nécessaire d'appliquer un système d'entretien et de renouvellement des charpentières parce que leur tendance spur s'accentue au fil des années et entraîne une diminution de la productivité, du calibre et de la qualité des fruits. Il faut éviter que deux charpentières ou plus occupent la même position à l'intérieur du même quadrant de l'arbre sauf si leur point d'insertion sur le tronc est distant d'au moins 60-80 cm. Quand deux charpentières poussent directement l'une au-dessus de l'autre, l'ombrage pose problème, la vigueur des lambourdes décline, la couleur et le calibre du fruit sont moins bons et, dans les cas extrêmes, la charpentière ombragée risque même de mourir. Une fois que les charpentières occupent l'espace qui leur est alloué, il faut les élaguer pour maintenir leur vigueur et les contenir dans l'espace. Quand on élague une charpentière, on la sectionne à hauteur d'une branche latérale qui réorientera la croissance vers un secteur non ombragé de l'arbre. Pour stimuler la croissance végétative, on supprime des lambourdes aussi bien que des rameaux faibles.

Il est recommandé de supprimer le vieux bois pour stimuler l'émission des nouveaux rameaux. Il s'avère parfois aussi nécessaire de ravaler des rameaux de l'année pour en stimuler la croissance. Si une charpentière, devenue trop grosse, encombre l'espace qui lui est normalement alloué et qu'une branche moins forte située juste au-dessus ou au-dessous est en mesure de prendre la relève, il est conseillé de la supprimer. Cette précaution est indispensable dans les vergers à haute densité avec tuteurage. On doit prendre soin de modérer la croissance des rameaux tout en sélectionnant les lambourdes en bonne santé pour obtenir des fruits qui auront le calibre acceptable. Cette méthode de renouvellement des charpentières donne de bons résultats sur le cultivar Empire et doit faire partie des opérations de taille annuelles des pommiers adultes.

CALIBRE DES FRUITS

De par sa génétique, le cultivar Empire donne des fruits de calibre généralement moyen. Son caractère spur prononcé

le prédispose à une nouaison très abondante. Mais plus un arbre porte de fruits, moins il est capable de produire des fruits de gros calibre. La faible croissance végétative qui est commune chez les arbres adultes peut également jouer un rôle majeur dans la diminution du calibre des fruits.

Dans les pommiers, la présence abondante sur les lambourdes de feuilles en bonne santé est cruciale au succès de la nouaison et des premières phases de développement des fruits. Plus tard dans la saison, les feuilles des nouveaux rameaux participeront également à l'alimentation des fruits. Lorsque les pommiers Empire prennent de l'âge, le calibre de leurs fruits risque de diminuer si on ne modère pas leur tendance spur, laquelle se fait au détriment de la croissance des rameaux. Les lambourdes s'affaiblissent elles aussi avec l'âge et avec l'ombrage, ce qui réduit la nouaison et le calibre des fruits. Un arbre ainsi affaibli ne réagit pas en général à un apport d'azote, à l'éclaircissage des fruits, ou à l'irrigation.

Au sein des lambourdes du cultivar Empire, la fleur centrale produit une pomme plus grosse que celle des fleurs latérales. Les arbres sur lesquels un grand nombre de fleurs centrales se développent en fruit procurent un certain avantage du point de vue du calibre des fruits. Il faut donc éviter d'installer les pommiers Empire dans les endroits où le gel peut survenir pendant la floraison. En effet, le cultivar Empire est sensible au gel et, souvent, ce sont les fleurs centrales des lambourdes qui subissent le plus de dommages parce que leur développement précède de quelques jours celui des fleurs latérales. De plus, si les feuilles des lambourdes sont également endommagées par le gel, la nouaison et les premières phases de développement des fruits seront compromises. Le cultivar Empire semble être acclimaté aux mêmes conditions de croissance que le cultivar Delicious. Dans les régions où ce dernier pousse bien, le cultivar Empire devrait en principe donner satisfaction également s'il reçoit les soins appropriés. Cependant, il ne donnera ses fruits les plus gros que dans les régions de production les plus clémentes.

Le cultivar Empire demande à être pollinisé par une autre variété de pommier pour donner des récoltes constantes; on doit favoriser la fécondation des fleurs centrales des lambourdes et donc choisir des variétés pollinisatrices dont la floraison est légèrement en avance sur celle des fleurs centrales chez Empire. Les cultivars tels qu'Idared, McIntosh, Gala et Cortland semblent convenir à la pollinisation d'Empire. En matière d'organisation du verger, une règle empirique veut que les pommiers pollinisateurs se trouvent à moins de 35 mètres des pommiers Empire et qu'ils constituent au moins 15 à 20 % des arbres du verger pour assurer une pollinisation et une nouaison de qualité.

Le sol doit être suffisamment pourvu en azote pour assurer la bonne croissance des rameaux et le développement de fruits de bon calibre. La teneur des feuilles en azote doit être de 2,1–2,5 % pour soutenir la croissance des rameaux et la production de fruits de calibre suffisant. Chez un jeune pommier Empire qui entre en production, un niveau élevé d'azote peut chuter rapidement pour tomber à un niveau faible, voire insuffisant. Toutefois il faut également éviter la surfertilisation azotée car elle peut occasionner des défauts de coloris chez le fruit. Le cultivar Empire est sensible à une teneur marginale ou faible en potassium, sensibilité qui s'aggrave lorsque la charge de fruits est lourde. Des apports de calcium (Ca), de magnésium (Mg), de zinc (Zn) et de cuivre (Cu) n'entraînent pas de réponses positives sauf en cas de carence prononcée. Des analyses de tissus végétaux sont recommandées à intervalles réguliers pour vérifier que les niveaux de tous les éléments nutritifs sont suffisants pour couvrir les besoins d'un arbre produisant en abondance des fruits de qualité.

L'humidité du sol peut influer sur le calibre du fruit si la teneur en eau est insuffisante pendant un laps de temps prolongé. La tendance naturelle du cultivar Empire à produire en abondance des fruits de calibre moyen sera aggravée par un manque d'humidité dans le sol. La texture du sol, sa capacité de rétention en eau, la quantité de pluie et sa répartition, et la quantité de fruits sont autant de facteurs qui influent sur le calibre du fruit. La fructification limite la croissance des racines plus que de tout autre partie de l'arbre. Un arbre qui donne beaucoup de fruits ne développe pas un système racinaire aussi fourni qu'un arbre moins prolifique. Les arbres à gros rendement ont besoin d'eau disponible en plus grande quantité que les arbres à fructification plus faible. Dans les plantations très denses où les systèmes racinaires sont peu étendus, l'activité des racines peut être nettement réduite par une forte charge de fruits, et tout apport d'eau supplémentaire a donc des chances de donner des réponses positives.

La plupart des porte-greffe n'ont pas une influence marquée sur le calibre des pommes Empire; cependant, on a noté les différences suivantes. Les porte-greffe M.9, M.26, M.7, MM.106, les greffons intermédiaires (MM.111 ou MM.106 plus M.9) et MM.111 ont été utilisés avec succès. Le porte-greffe M.26 peut accroître le calibre des fruits, mais donne un arbre parfois difficile à élever surtout en sol ingrat ou en situation venteuse. C'est sur le porte-greffe M.9 que le cultivar Empire donnera bon an mal an les plus grosses pommes, tandis qu'il donnera les moins grosses sur MM.111.

ÉCLAIRCISSAGE DES FRUITS

Empire est aussi difficile ou plus difficile à éclaircir que McIntosh. Plus l'arbre est âgé, plus il est difficile à éclaircir. Comme pour les autres cultivars, une gelée survenant pendant la floraison a pour conséquence de rendre l'arbre plus sensible et de faciliter l'éclaircissage. Moins les fruits sont nombreux, plus ils seront gros. Il est important de rappeler qu'un éclaircissage réussi se traduit par une perte de rendement qui n'est compensée qu'en partie par le gain réalisé au niveau du calibre du fruit. Le programme d'éclaircissage doit viser le niveau minimum compatible avec un calibre de fruit acceptable et la quantité de fruits.

L'espacement idéal des pommes d'une branche est de 10-15 cm (la largeur d'une main). Un espacement plus grand signifierait une perte de rendement appréciable. La pulvérisation de carbaryl (Sevin) seul ne suffit pas d'ordinaire pour éclaircir les fruits. On peut obtenir de bons résultats en épandant de l'acide alpha-naphtalène-acétique (ANA) à raison de 7-10 ppm (parties par million) 10 à 14 jours après la pleine floraison. On élève la dose sur les arbres âgés. On pulvérise en général l'agent d'éclaircissage entre le 7^{e} et le 21^{e} jour qui suit la pleine floraison, cette date variant en partie selon la croissance des fruits. Si les fruits se forment très rapidement après la floraison, l'éclaircissage chimique doit être réalisé aussitôt que possible après le 7^{e} jour. On doit parfois recourir à un mélange d'ANA, à raison de 2,5-4 ppm, et de carbaryl (0,5 kg de Sevin actif/500 litres d'eau) dans le cas des arbres âgés qui sont plus difficiles à éclaircir. L'éclaircissage peut se faire aussi avec Accel®, un produit qui présente l'avantage d'améliorer le calibre des fruits indépendamment de l'amélioration procurée par l'éclaircissage. Des essais réalisés avec un traitement associant Accel® et le carbaryl (Sevin) ont donné de bons résultats. On a humecté à fond les pommiers avec une bouillie à base d'Accel®, à raison de 50 ppm de benzyladénine (ingrédient actif), et de Sevin XRL Plus, à raison de 1 litre, dans 1000 L d'eau. Les fruits ont été bien éclaircis et l'augmentation de leur calibre a dépassé celle obtenue par le seul effet de l'éclaircissage. Il ne faut jamais utiliser Accel® sur des pommiers qui, au cours de la même saison, ont été éclaircis au moyen de l'ANA, sous peine d'altérer gravement les fruits. Les effets des agents d'éclaircissage ne se manifesteront pas avant plusieurs jours, délai qui peut s'allonger si le temps est frais.

Même les arbres chez lesquels la nouaison a été faible doivent être éclaircis parce qu'il est nécessaire de supprimer une partie des fruits des lambourdes pour que les fruits restants soient mieux colorés. Les arbres dont la nouaison a été réduite par une gelée ne font pas exception, mais on utilise alors une dose inférieure de produit pour éclaircir les lambourdes. Si la plupart des fleurs latérales ont déjà formé leur fruit, les résultats de l'éclaircissage sont moins assurés à cause de la force égale des fruits latéraux.

Les conditions essentielles à l'obtention de fruits de calibre suffisant sont le maintien d'une bonne vigueur végétative par des apports suffisants d'azote, la taille, la fécondation des fleurs centrales des lambourdes par du pollen de variétés appropriées, puis l'éclaircissage des fruits. L'arboriculteur qui porte une grande attention à ces détails sera assuré d'une production de fruits de qualité pendant de nombreuses années.

DATE DE LA RÉCOLTE

Le porte-greffe ne semble pas avoir d'influence appréciable sur la date de maturité. L'erreur souvent commise à l'époque de la récolte est de laisser les pommes Empire sur l'arbre dans l'espoir d'une meilleure coloration, alors qu'on devrait les cueillir juste avant les Delicious. Laissées trop longtemps sur l'arbre, les pommes Empire perdent très vite leur aptitude à la conservation. Pour plus de détails sur les dates de récoltes des pommiers Empire, on peut consulter la fiche technique du MAAARO intitulée *Évaluation du degré de maturité des pommes Empire, Idared et Spartan,* commande n° 00-028.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

Cette fiche a été rédigée par **Ken Wilson**, MAAARO, Thornbury, et **Don Elfving**, anciennement avec l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario, Simcoe.

NOTES PERSONNELLES

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 00-013)